

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2003053673  
PUBLICATION DATE : 26-02-03

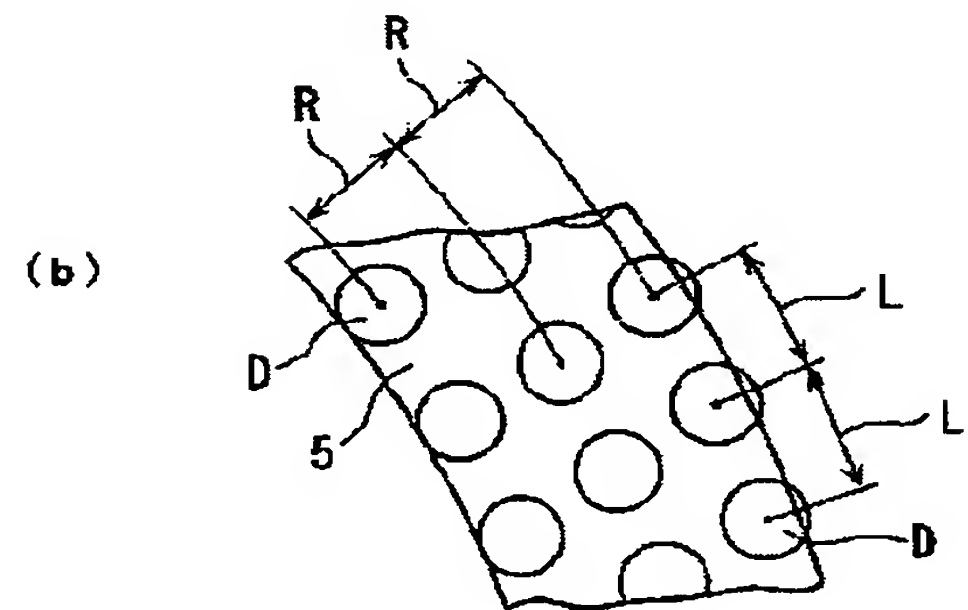
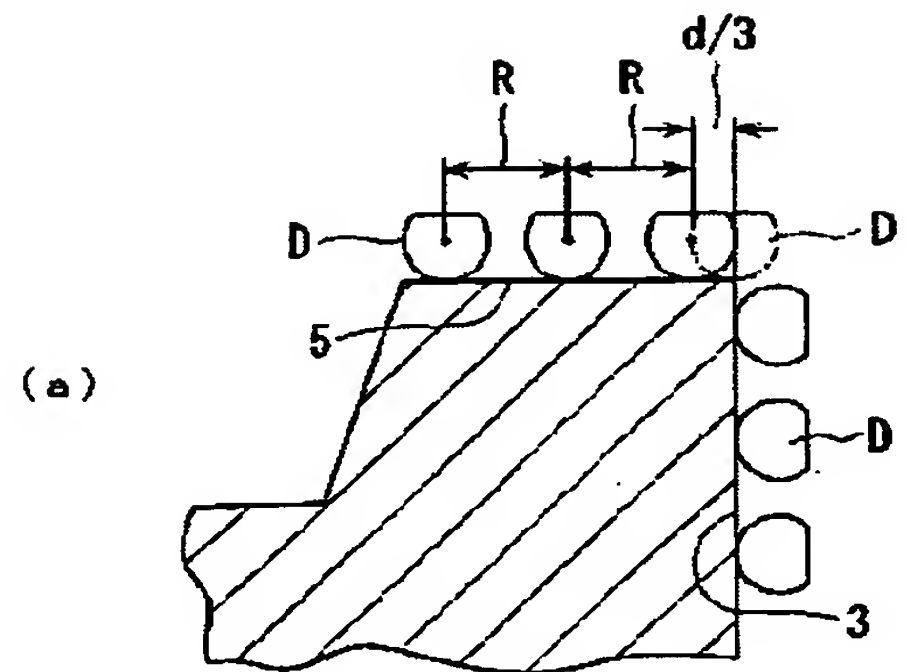
APPLICATION DATE : 20-08-01  
APPLICATION NUMBER : 2001249351

APPLICANT : NORITAKE CO LTD;

INVENTOR : INOUE YASUAKI;

INT.CL. : B24D 7/06 B24D 3/00 B24D 3/06

TITLE : GRINDING WHEEL WITH SHAFT



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To provide satisfactory constituent conditions for an abrasive grain layer capable of improving precision of corner machining in finish machining, in particular, groove machining of iron casting by a grinding wheel with a shaft.

SOLUTION: This grinding wheel 10 is constituted in such a way that an abrasive grain layer 4 and an abrasive grain layer 6 are formed on a side face 3 and an end face 5 of a cylindrical base metal unit 2 provided continuously on a tip side of a shaft 1 attached to a drive shaft of a rotary machine, respectively, and abrasive grains D are arranged in three rows in the peripheral direction per region divided in the peripheral direction of the end face 5 of the base metal unit in the abrasive grain layer 6 on the end face 5 of the base metal unit. The center of arrangement in the row on an outermost peripheral side among the three rows is arranged on an inner side from the outer periphery of the end face by a distance equivalent to  $1/3$  of the average particle diameter of abrasive grains. Since a part of the abrasive grains in the row on the outermost peripheral side is arranged by protruding from the outer periphery of the end face, it is possible to ensure the abrasive grains in contact with a corner curved face part and related to machining to improve machining precision of the corner curved face part of a groove to be machined.

COPYRIGHT: (C)2003,JPO

BEST AVAILABLE COPY

(19)日本国特許庁 (J P) (12) 公 開 特 許 公 報 (A) (11)特許出願公開番号  
特開2003－53673  
(P2003－53673A)  
(43)公開日 平成15年 2 月26日 (2003. 2. 26)

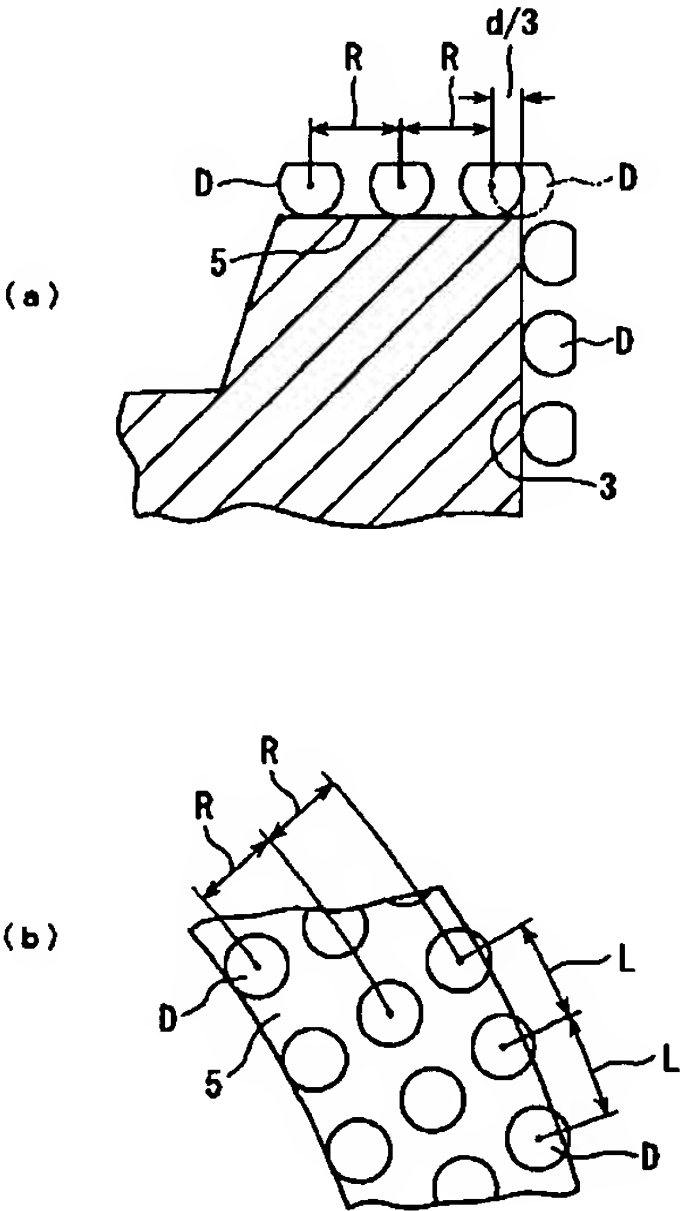
(51)Int.Cl.<sup>7</sup> 識別記号 F I テーマコード(参考)  
B 2 4 D 7/06 B 2 4 D 7/06 3 C 0 6 3  
3/00 3 1 0 3 1 0 C  
3/06 C

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 5 頁)

(21)出願番号	特願2001－249351(P2001－249351)	(71)出願人	000111410 株式会社ノリタケスーパーアブレーション 福岡県浮羽郡田主丸町大字竹野210番地
(22)出願日	平成13年 8 月20日 (2001. 8. 20)	(71)出願人	000004293 株式会社ノリタケカンパニーリミテド 愛知県名古屋市西区則武新町 3 丁目 1 番36 号
		(72)発明者	峠 直樹 福岡県浮羽郡田主丸町大字竹野210番地 ノリタケダイヤ株式会社内
		(74)代理人	100099508 弁理士 加藤 久
		最終頁に続く	

(54)【発明の名称】 軸付き砥石

(57)【要約】  
【課題】 軸付き砥石による鉄系鋳物の仕上げ加工、とくに溝加工においてコーナー加工の精度を向上させる砥粒層の好適な構成条件を得る。  
【解決手段】 砥石 1 0 は、回転機械の駆動軸に取り付けられる軸 1 の先端側に連設された円筒状の台金 2 の側面 3 に砥粒層 4 を、端面 5 に砥粒層 6 をそれぞれ形成し、台金端面 5 の砥粒層 6 は、台金端面 5 の周方向に区分された各区域ごとに、周方向に 3 列に砥粒 D を配設している。この 3 列のうちの最外周側の列の配列中心が、端面外周から砥粒平均粒径の 1 / 3 に相当する距離だけ内側になるように配設している。最外周側の列の砥粒の一部が端面外周から突出するように配設しているので、コーナー曲面部に接して加工に関与する砥粒を確保することができ、加工対象の溝のコーナー曲面部の加工精度を向上させることができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 円筒状の台金の外周面および端面にろう付け法により砥粒を一層固着した軸付き砥石において、台金端面に配設される砥粒のうち端面の最外周側の砥粒の一部分を台金端面の外周より突出させて配設したことを特徴とする軸付き砥石。

【請求項 2】 台金端面の周方向に複数列に砥粒を配設し、この複数列のうちの最外周側の列の配列中心が、端面外周円上または端面外周から砥粒平均粒径の  $1/3$  に相当する距離だけ内側となるように砥粒を配設した請求項 1 記載の軸付き砥石。

【請求項 3】 台金端面の周方向に複数列に配設した砥粒の周方向の砥粒間隔および配列円の間隔を砥粒平均粒径の  $1.2 \sim 4$  倍とした請求項 1 または 2 記載の軸付き砥石。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、鉄系鋳物製品の仕上げ加工に使用される軸付き砥石に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、鋳鉄鋳物、可鍛鋳鉄鋳物、鋼鋳物などの鉄系鋳物の仕上げ加工に、電着法またはろう付け法によりダイヤモンド砥粒を台金に固着した軸付き砥石が使用されている。たとえば特開平 6-339864 号公報には、回転電動機に取り付ける軸付き砥石の台金が鋼よりなるブランク部とこのブランク部を一体化して支持するシャンク部とを有してなる軸付き砥石において、ブランク部を軟鋼よりなる本体とこの本体の外周に電着したダイヤモンド砥粒とで構成し、シャンク部を超硬合金とした電着式軸付き砥石が記載されている。

【0003】この電着式軸付き砥石によれば、シャンク部とブランク部は金属ろうによって強固に一体化されているので、ブランク部とシャンク部がゆるむことなく安全な加工作業が可能であり、また、超硬質砥粒を用いているので研削性に優れている、とされている。

【0004】しかし、一般に電着法によって砥粒を固着した砥粒層は、砥粒の突き出しが小さいので早期に目詰まりが生じやすく、たとえば金型、機械部品用の鋳鉄鋳物の溝加工の場合、溝底面の面粗さやコーナー曲面部の加工精度が劣化する、という問題がある。また、砥粒の結合力が低いので砥粒が脱落しやすく、コーナー部の加工精度を維持できず、このため砥石寿命が短くなる、という問題がある。

【0005】このような問題に対して、ろう付け法によって砥粒を台金に固着した砥石が提案されている。たとえば特開 2000-326234 号公報には、平均粒径  $100 \sim 2000 \mu\text{m}$  の超砥粒をろう材を主成分とする結合材により台金表面に単層固着した砥石が記載されている。この砥石の製造に用いられるろう材は、 $\text{Ag-Cu-Ti}$  系活性化ろう材、 $\text{Ni-Cr}$  系ろう材、 $\text{Co-}$

$\text{Ni-Cr}$  系ろう材である。

【0006】このろう付け式砥石によれば、砥粒間隔をあけて砥粒を固着し、チップポケットを形成することができるので、目詰まりが生じにくく、切れ味が向上する。また、電着式砥石に比べて砥粒の脱落が少なく、各種鋳物のバリ取り加工に優れた性能を発揮する。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】ところで、前記した金型、機械部品用の鋳鉄鋳物の溝加工において、軸付き砥石は溝の側面と底面を同時に高精度に加工するのに使用される。この溝加工では、溝の底面は加工後の面粗さとして  $Ra 3 \mu\text{m}$  程度の面粗さが要求され、コーナー曲面部の加工精度として  $0.2 \text{ mm}$  程度の精度が要求される。

【0008】鋳鉄鋳物の溝加工において要求される前記のような面粗さや加工精度を満足しかつ長寿命の砥石を得るためには、砥粒層における砥粒の配列方向や配列間隔についてコーナー曲面部の加工精度向上のための特別な条件設定が必要である。しかしながら、従来このような条件設定について検討されたことはなく、不満足な加工精度や砥石寿命のもとで砥石を使用していたのが実状である。前記の特開 2000-326234 号公報に記載の砥石は、鋳物のバリ取り用の砥石であり、この砥石での砥粒配列条件は溝加工用の砥粒層の砥粒によるコーナー曲面部の加工精度向上についての適正な条件を示唆するものではない。

【0009】本発明が解決すべき課題は、軸付き砥石による鉄系鋳物の仕上げ加工、とくに溝加工においてコーナー加工の精度を向上させる砥粒層の好適な構成条件を得ることにある。

## 【0010】

【課題を解決するための手段】本発明は、円筒状の台金の外周面および端面にろう付け法により砥粒を一層固着した軸付き砥石において、台金端面に配設される砥粒のうち端面の最外周側の砥粒の一部分を台金端面の外周より突出させて配設したことを特徴とする。

【0011】円筒状の台金の外周面および端面に砥粒層を形成した軸付き砥石で溝加工を行う場合、砥石の台金の端面および外周面の砥粒層で溝の底面と側面を同時に研削することになるが、溝の底面と側面の境界部であるコーナー曲面部はとくに高い加工精度が要求される部分である。この溝加工において、台金端面の最外周側に配設された砥粒にかかる負担が大きく、砥粒の摩滅や破砕、脱落によりコーナー曲面部の加工精度が徐々に低下していくものである。本発明では、このコーナー曲面部の加工精度の低下を抑制するために、台金端面の最外周側に配設される砥粒を、端面外周から一部分が突出するように配設する。

【0012】台金の端面外周から一部分が突出するように砥粒を配設することにより、コーナー曲面部に接触し

加工に關与する砥粒を確保することができるので、コーナー曲面部の加工精度の低下を抑制することができ、砥石の寿命も延長させることができる。

【0013】具体的な配設条件としては、台金端面の周方向に複数列に砥粒を配設し、この複数列のうちの最外周側の列の配列中心が、端面外周円上または砥粒平均粒径の $1/3$ に相当する距離だけ内側とすることで、砥粒平均粒径の $1/2 \sim 1/6$ に相当する距離だけ砥粒が端面外周から突出するようにする。端面外周からの砥粒の突出量が砥粒平均粒径の $1/6$ より小さいと、砥粒にかかる負担を軽減することができず、コーナー曲面部の加工精度の低下を抑制する効果が得られない。端面外周からの砥粒の突出量が砥粒平均粒径の $1/2$ より大きいと、ろう材による砥粒の保持力が不足して砥粒が脱落するおそれがある。

【0014】また、台金端面の周方向に複数列に配設した砥粒の周方向の砥粒間隔を、砥粒平均粒径の $1.2 \sim 4$ 倍とすることが望ましい。この砥粒間隔が砥粒平均粒径の $1.2$ 倍より小さいと、加工中に目詰まりを生じて切れ味と加工精度が低下し、砥粒平均粒径の $4$ 倍より大きくなると、コーナー曲面部の加工に關与する砥粒数が減少してコーナー曲面部の加工精度が低下する。

【0015】また、台金端面の砥粒の配列円の間隔も、砥粒平均粒径の $1.2 \sim 4$ 倍とすることが望ましい。この配列円間隔が砥粒平均粒径の $1.2$ 倍より小さいと、加工中に目詰まりを生じて切れ味と加工精度が低下し、砥粒平均粒径の $4$ 倍より大きくなると、溝の底面加工時の各配列円のオーバーラップがなくなり、底面加工面粗さが低下する。

【0016】

【発明の実施の形態】図1は本発明の実施形態における軸付き砥石の全体斜視図であり、図2は台金端面の砥粒層の砥粒配設条件を説明するための模式図である。

【0017】本実施形態の砥石10は、金型、機械部品に用いられる鋳鉄鋳物の溝加工用の軸付き砥石であり、回転機械の駆動軸に取り付けられる軸1の先端側に円筒状の台金2が連設されており、台金2の側面3に砥粒層4が、端面5に砥粒層6がそれぞれ形成されている。台金2の外径は8mm、側面3の砥粒層4の台金長手方向の幅は12mmであり、端面5の砥粒層6の幅は1.5mmである。なお、端面5は0.8mm幅の溝7により周方向に8区画に区分されている。

【0018】台金側面3の砥粒層4は、粒度#80/100のダイヤモンド砥粒Dを台金回転方向（図中の矢印方向）に対して $5 \sim 30$ 度の傾斜角 $\theta$ をもたせて配設し、ろう材により台金側面3に固着した後、ツルueingにより砥粒粒径の10%相当分を除去したものである。ここで、砥粒平均粒径を $d$ 、砥粒配列方向の砥粒間隔を $f$ 、隣接する配列との列間隔を $h$ としたとき、 $0.2d \leq f \cdot \sin \theta \leq d$ および $d \leq h \leq 4d$ の関係を満

たすように砥粒配列方向の砥粒間隔と隣接する配列との列間隔を設定している。このような条件でダイヤモンド砥粒Dを配列することにより、切れ味が良く、削り残しの研削ができる。

【0019】台金端面5の砥粒層6の砥粒配設条件については図2に基づいて説明する。図2の(a)は台金端面を含む部分断面図であり、同図(b)は部分平面図である。台金端面5の砥粒層6は、台金端面の周方向に区分された各区域ごとに、周方向に3列に砥粒Dを配設し、ろう材により固着した後、 $20 \mu\text{m}$ のツルueingにより砥粒先端を揃えている。この3列の配列円の間隔 $R$ は $0.4 \text{ mm}$ （砥粒平均粒径の約 $2.2$ 倍）であり、周方向の砥粒間隔 $L$ も $0.4 \text{ mm}$ である。そして、この3列のうちの最外周側の列の配列中心が、端面外周から砥粒平均粒径の $1/3$ に相当する距離だけ内側になるように配設している。

【0020】砥粒Dの配設間隔を砥粒平均粒径の約 $2.2$ 倍にしているので、加工中に目詰まりが生じることなく良好な切れ味と加工精度を維持することができる。また、最外周側の列の砥粒の一部分が端面外周から約 $30 \mu\text{m}$ 突出するように配設しているので、コーナー曲面部に接して加工に關与する砥粒を確保することができ、加工対象の溝のコーナー曲面部の加工精度を向上させることができる。

【0021】なお、図2の(a)において、最外周側の列の配列中心が端面外周円上に位置するように配設した状態を破線で示しているが、この破線で示す位置が最大砥粒突出量の位置となる。これ以上砥粒が突出すると、ろう材による砥粒の保持が難しくなる。

【0022】なお上記の実施形態では、砥粒はダイヤモンド砥粒を用いているが、cBN砥粒その他の砥粒を用いることができるのはもちろんであり、砥粒の配設も実施形態の配設に限定されるものではなく、台金の寸法や加工対象に応じて前述の配設条件の範囲内で適正な条件で配設することができる。

【0023】〔試験例〕図1に示した本発明の実施形態の砥石10（発明品）と、砥粒の配設をランダムとし、最外周の砥粒の突出が無いほかは砥石10と同じ条件で砥粒層を形成した砥石（比較品1）と、砥石10の台金2と同じ台金に電着法によりダイヤモンド砥粒を電着させた砥石（比較品2）を使用して研削試験を行った。

【0024】試験条件

工作機械：大隈 立型フライス盤

回転速度： $8000 \text{ min}^{-1}$

切り込み量： $20 \mu\text{m/pass}$

送り速度： $1500 \text{ mm/min}$

被研削材：鋳鉄FC250

研削加工面：外径8mmの4枚刃超硬エンドミルにより鋳鉄鋳物に幅10mm、深さ10mmの溝を形成し、この溝の側面と底面を同時研削した。溝の側面の面粗さが



3  $\mu\text{m Ra}$  を超えた時点またはコーナー曲面部の半径が 0.2 mm を超えた時点で砥石寿命と判定した。 \* 【0025】試験結果を表1に示す。

\* 【表1】

	加工初期の 底面面粗さ Ra $\mu\text{m}$	加工後のコ ーナー半径 $\mu\text{m}$	耐用 (寿命までの 研削個数)	切れ味 (消費電力指 数)
発明品	1.1	0.13	3100	120
比較品1	1.8	0.17	110	120
比較品2	1.5	0.19	430	100

【0026】表1からわかるように、発明品の砥石は比較品1、2の砥石に比べて、加工初期の面粗さおよびコーナー曲面部の加工精度に優れ、これを長期に渡って維持できた。これにより砥石寿命が大幅に増大した。さらに切れ味にも良好な結果が得られた。

【0027】

【発明の効果】(1) 台金端面に配設される砥粒のうち端面の最外周側の砥粒の一部を台金端面の外周より突出させて配設することにより、溝加工においてコーナー曲面部に接して加工に関与する砥粒を確保することができ、コーナーの曲面部の加工精度の低下を抑制することができ、砥石の寿命も延長させることができる。

【0028】(2) 台金端面の周方向に複数列に配設した砥粒の周方向の砥粒間隔および配列円の間隔を砥粒平均粒径との関係で特定の範囲とすることにより、加工中に目詰まりを生じることなく良好な切れ味と加工精度を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

※

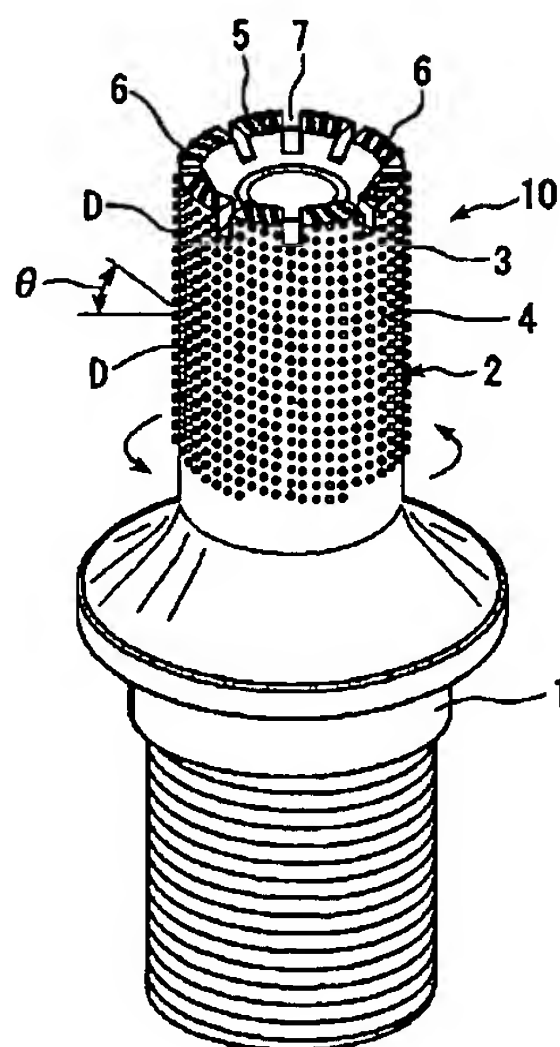
※【図1】 本発明の実施形態における軸付き砥石の全体斜視図である。

【図2】 台金端面の砥粒層の砥粒配設条件を説明するための模式図である。

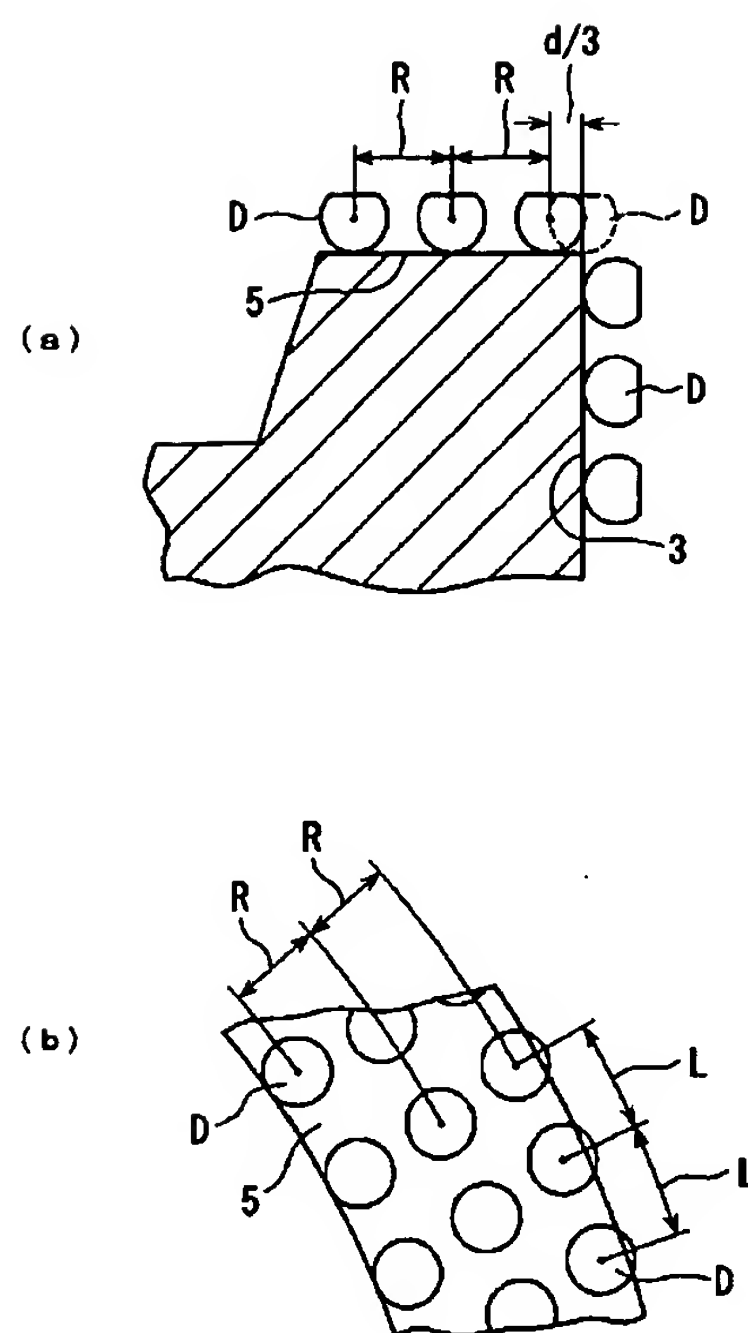
【符号の説明】

- 1 軸
- 2 台金
- 3 台金側面
- 4 砥粒層
- 5 台金端面
- 6 砥粒層
- 7 溝
- 10 砥石
- D ダイヤモンド砥粒
- $\theta$  傾斜角
- L 砥粒間隔
- R 配列円間隔

【図1】



【図2】




---

フロントページの続き

(72)発明者 井上 靖章  
 福岡県浮羽郡田主丸町大字竹野210番地  
 ノリタケダイヤ株式会社内

Fターム(参考) 3C063 AA02 AB03 AB05 BA08 BA24  
 BB02 BB23 BC02 BG05 BG10  
 BH05 CC09 EE23 EE29 FF20  
 FF22 FF23